

5

10      Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem  
         Vorratsbehälter zu einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

15      Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach der  
         Gattung des Hauptanspruchs.

         In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung  
         103 03 390 ist bereits eine Vorrichtung zum Fördern von  
20      Kraftstoff vorgeschlagen worden, bei der ein Vorfilter und  
         eine Drossel in einer Treibleitung einer Saugstrahlpumpe  
         separat vorgesehen sind. Die separate Montage von Vorfilter  
         und Drossel in der Treibleitung ist aufwendig und teuer.

25      Die DE 195 04 217 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Fördern von  
         Kraftstoff mit einer vorlaufgespeisten Treibleitung, die zur  
         Durchflußbegrenzung eine Drossel aufweist. Schmutzpartikel  
         aus dem Kraftstoff und der Vorrichtung können die Drossel  
30      verstopfen und dadurch ein Liegenbleiben des Fahrzeugs  
         verursachen.

35

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil,  
5 daß die Herstellungskosten verringert werden und die Montage des Vorfilters und der Drossel in der Treibleitung vereinfacht wird, indem die Drossel einteilig mit einem Vorfilter verbunden ist.

10 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Drossel mit dem  
15 Vorfilter mittels Spritzguß hergestellt ist, da dies ein besonders kostengünstiges Herstellungsverfahren ist.

Sehr vorteilhaft ist es, wenn die Drossel mit dem Vorfilter  
20 in die Treibleitung gepreßt, geclipst, geklebt oder geschweißt ist, da dies besonders einfache Montagelösungen sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung hat die Drossel eine Drosselöffnung mit einem Flächeninhalt, der sich bei  
25 kreisförmiger Ausbildung aus einem Durchmesser von 0,6 bis 1 Millimeter ergibt, und der Vorfilter Filteröffnungen, wobei der Flächeninhalt einer Filteröffnung jeweils kleiner ist als der Flächeninhalt der Drosselöffnung. Dadurch ist sichergestellt, daß alle Schmutzpartikel, die die  
30 Drosselöffnung verstopfen könnten, stromauf der Drosselöffnung herausgefiltert werden.

Auch vorteilhaft ist, wenn der Vorfilter als Filtertopf mit einem Filterboden und einer Umfangswandung ausgebildet ist, wobei in dem Filterboden und/oder in der Umfangswandung Filteröffnungen vorgesehen sind, da auf diese Weise eine  
5 möglichst große Filterfläche erzielt wird, die unanfällig gegen Verstopfen ist.

Desweiteren vorteilhaft ist, wenn sich der Filtertopf in Strömungsrichtung verjüngt, da die Strömung auf diese Weise  
10 beschleunigt wird.

Darüber hinaus vorteilhaft ist, wenn die Drossel als Deckel ausgebildet ist, in dem eine Drosselöffnung vorgesehen ist, da dies eine besonders einfache Ausführungsvariante  
15 darstellt.

Vorteilhaft ist, wenn der Filtertopf und der Deckel über Verbindungsstege miteinander verbunden sind, da die Verbindungsstege einen ausreichenden Abstand zwischen dem  
20 Vorfilter und der Drossel schaffen, so daß sowohl der über den Filterboden als auch der über die Umfangswandung strömende Kraftstoff strömungsgünstig zu der Drosselöffnung gelangen kann.

Außerdem vorteilhaft ist, wenn der Vorfilter mit einer Schulter und die Drossel mit einem Kragen bündig innerhalb der Treibleitung an einer Treibleitungswandung anliegen, da  
25 auf diese Weise eine Leckage des Kraftstoffs am Vorfilter und an der Drossel vorbei vermieden wird.

30  
  
Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Fig.1 zeigt vereinfacht im Schnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff, Fig.2 im Schnitt eine Drossel mit integriertem Vorfilter und Fig. 3 eine dreidimensionale Ansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig.2.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig.1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter zu einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist ein in einem Vorratsbehälter 1 angeordnetes Kraftstofffördermodul 2 auf. In dem Vorratsbehälter 1 ist beispielsweise ein Kraftstoff 3 gespeichert.

Das Kraftstofffördermodul 2 besteht aus einem beispielsweise topfförmigen Speicherbehälter 4, in dem eine Förderpumpe 7 angeordnet ist, die Kraftstoff beispielsweise über einen Filter 8 und eine Saugleitung 9 aus dem Speicherbehälter 4 ansaugt und druckerhöht über eine Druckleitung 10 zu einer Brennkraftmaschine 11 fördert. Der Speicherbehälter 4 bevorratet ausreichend viel Kraftstoff, damit eine Kraftstoffversorgung der Brennkraftmaschine 11 durch die Förderpumpe 7 sichergestellt ist, auch wenn, beispielsweise durch eine Kurvenfahrt und dadurch bedingte Schwappbewegungen des Kraftstoffs im Vorratsbehälter 1, kein Kraftstoff in den Speicherbehälter 4 gefördert wird. Der Speicherbehälter 4 ist mit seinem Topfboden 5 nahe einem Tankboden 6 des Vorratsbehälters 1 angeordnet.

Die Förderpumpe 7 ist beispielsweise eine Strömungspumpe, die elektrisch von einem Aktor, beispielsweise einem Anker eines Elektromotors, angetrieben wird.

5 Der Filter 8 schützt die Vorrichtung stromab des Filters 8 vor im Kraftstoff enthaltenen groben Schmutzpartikeln.

10 In der Druckleitung 10 ist beispielsweise ein Rückschlagventil 14 und stromab des Rückschlagventils 14 ein Hauptfilter 15 angeordnet, der die im Kraftstoff enthaltenen feinen Schmutzpartikel herausfiltert. Das Rückschlagventil 14 verhindert, daß Kraftstoff bei abgeschalteter Förderpumpe 7 aus der Druckleitung 10 von stromab des Rückschlagventils 14 über die Druckleitung nach stromauf des Rückschlagventils 15 14, die Förderpumpe 7, die Saugleitung 9 und den Filter 8 in den Speicherbehälter 4 zurückläuft. Auf diese Weise bleibt der von der Förderpumpe 7 aufgebaute Druck in der Druckleitung 10 auch bei abgeschalteter Förderpumpe 7 über eine gewisse Zeit erhalten.

20 Stromab des Hauptfilters 15 ist an der Druckleitung 10 eine Zweigleitung 16 vorgesehen, die in den Speicherbehälter 4 mündet. Die Zweigleitung 16 weist ein Druckregelventil 17 auf. Wenn der Druck in der Druckleitung 10 und damit in der 25 Zweigleitung 16 einen vorbestimmten Druck überschreitet, öffnet das Druckregelventil 17 und läßt Kraftstoff aus der Druckleitung 10 über die Zweigleitung 16 in den Speicherbehälter 4 strömen. Auf diese Weise sinkt der Druck in der Druckleitung 10 wieder unter den vorbestimmten Druck 30 ab, so daß das Druckregelventil 17 schließt und keinen Kraftstoff mehr über die Zweigleitung 16 in den Speicherbehälter 4 abströmen läßt. Mittels des Druckregelventils 17 wird der Druck in der Druckleitung 10 stromab des Rückschlagventils 14 auf einen konstanten Wert 35 geregelt.

Damit der Speicherbehälter 4 nicht von der Förderpumpe 7 leer gesaugt wird, muß laufend Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 1 in den Speicherbehälter 4 nachströmen.

5 Dazu ist an dem Speicherbehälter 4 wenigstens eine Saugstrahlpumpe 20 vorgesehen, die Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 1 in den Speicherbehälter 4 fördert.

10 Eine Saugstrahlpumpe ist beispielsweise aus der DE 198 56 298 C1 bekannt, wobei deren Inhalt ausdrücklich Teil der Offenbarung dieser Anmeldung sein soll.

15 Von der Druckleitung 10 aus, im Bereich stromab der Förderpumpe 7 und stromauf des Rückschlagventils 14, verläuft eine Treibleitung 21 zu einer Düse 22 der Saugstrahlpumpe 20.

20 In der Treibleitung 21 ist ein Vorfilter 23 und stromab des Vorfilters 23 eine Drossel 24 angeordnet. Der Vorfilter 23 schützt die Drossel 24 vor Schmutzpartikeln, die die Drossel 24 verstopfen könnten. Die Drossel 24 begrenzt den über die Treibleitung 21 fließenden Volumenstrom. Erfindungsgemäß ist die Drossel 24 einteilig mit dem Vorfilter 23 verbunden. Der Vorfilter 23 ist dadurch in die Drossel 24 integriert.

25 Die Düse 22 ist an einem dem Vorratsbehälter 1 zugewandten Ende der Treibleitung 21 angeordnet, beispielsweise an oder in die Treibleitung 21 geklemmt, geclipst, geklebt oder geschweißt. Die Düse 22 weist eine in einen Saugraum 27 mündende Düsenöffnung 28 auf. Der Saugraum 27 ist durch eine Einbuchtung 25 im Topfboden 5 gebildet und über eine Ansaugöffnung 19 mit dem Vorratsbehälter 1 verbunden. Der Saugraum 27 ist begrenzt durch den Topfboden 5, die Düse 22, die Ansaugöffnung 19 und einen stromab des Saugraums 27  
30 vorgesehenen Mischkanal 29, der vom Saugraum 27 ausgehend  
35

beispielsweise horizontal in Richtung des Tankbodens 6 verläuft. Eine Saugstrahlpumpe mit horizontal verlaufendem Mischkanal wird auch als liegend angeordnete Saugstrahlpumpe, eine Saugstrahlpumpe mit vertikal verlaufendem Mischkanal dagegen als stehend angeordnete Saugstrahlpumpe bezeichnet. Der Mischkanal 29 mündet an einem dem Speicherbehälter 4 zugewandten Ende des Mischkanals 29 über ein weiteres, in Richtung Vorratsbehälter 1 schließendes Rückschlagventil, beispielsweise ein Schirmventil 30, in den Speicherbehälter 4. Der Mischkanal 29 weist an dem dem Speicherbehälter 4 zugewandten Ende beispielsweise einen Diffusorabschnitt 31 auf, in dem sich der Mischkanal 29 in Strömungsrichtung, beispielsweise quer zur Zeichenebene, erweitert.

Bei Betrieb der Förderpumpe 7 wird Kraftstoff über die Druckleitung 10, die Treibleitung 21 und die Düsenöffnung 28 der Düse 22 als ein Treibstrahl in den Saugraum 27 eingespritzt. Bekannterweise reißt der Treibstrahl beim Eintritt in den Saugraum 27 Kraftstoff in Strömungsrichtung mit, so daß im Saugraum 27 ein Unterdruck entsteht, der weiteren Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 1 in den Saugraum 27 nachströmen läßt. Der Kraftstoff des Treibstrahls und der von dem Treibstrahl mitgerissene Kraftstoff gelangt über eine Eingangsöffnung 37 des Mischkanals 29 in den Mischkanal 29 und über eine Ventilöffnung 35 des Schirmventils 30 in den Speicherbehälter 4.

Fig.2 zeigt im Schnitt die Drossel mit integriertem Vorfilter.

Bei der Vorrichtung nach Fig.2 sind die gegenüber der Vorrichtung nach Fig.1 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die in der Treibleitung 21 angeordnete Drossel 24 ist beispielsweise deckelförmig als Deckel 40 ausgebildet, wobei in dem Deckel 40 eine den Deckel 40 durchdringende Drosselöffnung 41 vorgesehen ist. Die Drosselöffnung 41 ist beispielsweise zentrisch zur Treibleitung 21 angeordnet und hat beispielsweise bei kreisförmiger Ausbildung einen Durchmesser von 0,6 bis 1 Millimeter, kann aber ausdrücklich auch einen anderen Durchmesser und andere Formen mit anderen Flächeninhalten aufweisen. Bei den anderen Formen ist der Flächeninhalt der Drosselöffnung 41 beispielsweise so gewählt, daß er dem Flächeninhalt einer kreisförmiger Ausbildung mit einem Durchmesser von 0,6 bis 1 Millimeter entspricht.

Der Deckel 40 weist an seinem Umfang einen ringförmigen Kragen 44 auf, der in Richtung Düse 22 greift. An der der Förderpumpe 7 zugewandten Oberseite 42 des Deckels 40 ist der Vorfilter 23 angeordnet, der beispielsweise topfförmig als Filtertopf 43 ausgebildet ist. Der Filtertopf 43 besteht aus einem Filterboden 46 und einer Umfangswandung 47, wobei der Filterboden 46 und die Umfangswandung 47 einen Filterraum 48 einschließen, der auf der dem Filterboden 46 abgewandten Seite offen und mit der Treibleitung 21 strömungsverbunden ist. Der Filterboden 46 und die Umfangswandung 47 sind beispielsweise eben ausgebildet, können aber auch gewölbt sein. Der Filterboden 46 und der Deckel 40 liegen einander gegenüber, wobei der Filterboden 46 beispielsweise parallel zum Deckel 40 oder auch schräg

zum Deckel 40 angeordnet ist. Der Filtertopf 43 ist beispielsweise viereckförmig, dreieckförmig, rechteckförmig, vieleckförmig, kreisförmig oder oval ausgeführt und verjüngt sich beispielsweise in Strömungsrichtung. In dem Filterboden 46 und/ oder in der Umfangswandung 47 des Filtertopfes 43 sind Filteröffnungen 49 beliebiger Form vorgesehen, wobei eine Filteröffnung 49 jeweils einen kleineren Flächeninhalt hat als die Drosselöffnung 41. Dadurch ist sichergestellt, daß alle Schmutzpartikel, die die Drosselöffnung 41 verstopfen könnten, im Vorfilter 23 stromauf der Drosselöffnung 41 herausgefiltert werden. Die Filteröffnungen 49 haben beispielsweise bei kreisförmiger Ausbildung einen Durchmesser von 0,5 Millimetern. Es sind aber ausdrücklich auch kreisförmige Filteröffnungen 49 mit einem anderen Durchmesser als 0,5 Millimeter möglich. Durch die am Filtertopf 43 vorgesehenen Filteröffnungen 49 wird eine große Filterfläche gebildet, so daß der Vorfilter 23 unempfindlich gegen Verstopfen ist. Wenn sich Schmutzpartikel in oder an einer Filteröffnung 49 festsetzen und dadurch verstopfen, sind immer noch viele weitere Filteröffnungen 49 durchlässig für Kraftstoff. An einem dem Filterboden 46 abgewandten Topfrand 50 des Filtertopfes 43 ist eine scheibenförmige Schulter 51 vorgesehen, die radial nach außen bis an eine Treibleitungswandung 53 der Treibleitung 21 greift. Der Vorfilter 23 liegt mit der Schulter 51 und die Drossel 24 mit dem Kragen 44 des Deckels 40 oder mit einer an dem Kragen 44 ringförmig umlaufenden Dichtlippe 45 bündig an der Treibleitungswandung 53 der Treibleitung 21 an, so daß eine Leckage, die den Vorfilter 23 und die Drossel 24 als Bypaßstrom umgeht, vermieden wird.

Die Umfangswandung 47 ist radial beabstandet zu der Treibleitungswandung 53. Der Deckel 40 der Drossel 24 und der topfförmige Vorfilter 23 sind über beispielsweise zwei Verbindungsstege 54 einteilig miteinander verbunden. Die

Verbindungsstege 54 verlaufen von der Oberseite 42 des Deckels 40 ausgehend senkrecht oder geneigt nach oben und sind beispielsweise mit der Umfangswandung 47 und/oder dem Filterboden 46 verbunden. Durch die Verbindungsstege 54 ist der Deckel 40 mit der Drosselöffnung 41 beabstandet zu dem Filtertopf 43. Die Schulter 51, die Oberseite 42 des Deckels 40, die Treibleitungswandung 53 und die Umfangswandung 47 schließen einen Stauraum 55 ein. Der Filterraum 48 und der Stauraum 55 sind über die Filteröffnungen 49 miteinander strömungsverbunden.

Der Kraftstoff der Treibleitung 21 stromauf des Vorfilters 23 strömt in den Filterraum 48, über die Filteröffnungen 49 in dem Filterboden 46 und /oder in der Umfangswandung 47 in den Stauraum 55. Im Stauraum 55 strömt der Kraftstoff in Richtung Drosselöffnung 41. Der über die Filteröffnungen 49 der Umfangswandung 47 strömende Kraftstoff hat einen weiteren Strömungsweg zur Drosselöffnung 41 als der über die Filteröffnungen 49 des Filterbodens 46 strömende Kraftstoff. Damit der über die Filteröffnungen 49 der Umfangswandung 47 strömende Kraftstoff strömungsgünstig zur Drosselöffnung 41 gelangt, muß der Abstand zwischen dem Filterboden 46 und dem Deckel 40 ausreichend groß gewählt werden. Die Strömung wird stromauf der Drosselöffnung 41 eingeschnürt und gelangt strahlförmig durch die Drosselöffnung 41 in Richtung Düse 22. Die Drosselöffnung 41 der Drossel 24 hat die Funktion eines Durchflußbegrenzers. Durch die entsprechende Auslegung des Durchmessers der Drosselöffnung 41 wird der über die Treibleitung 21 und durch die Drosselöffnung 41 strömende Volumenstrom eingestellt.

Die Drossel 24 mit dem Vorfilter 23 ist beispielsweise mittels Spritzguß hergestellt. Die Drossel 24 kann auch mittels Kleben oder Schweißen mit dem Vorfilter 23 einteilig zusammengefügt sein. Durch die einteilige Ausbildung von der Drossel 24 und dem Vorfilter 23 werden die Herstellungskosten der beiden Teile gesenkt und die Montage vereinfacht. Von dem Vorfilter 23 stromauf der Drossel 24 werden Schmutzpartikel aus dem Kraftstoff der Treibleitung 21 und vom Herstellungsprozeß der Vorrichtung stammende Schmutzpartikel herausgefiltert, so daß die Drossel 24 nicht verstopft. Eine verstopfte Drossel 24 würde dazu führen, daß kein Kraftstoff mehr von der Saugstrahlpumpe 20 in den Speicherbehälter 4 gefördert würde, so daß der Füllstand im Speicherbehälter 4 nach gewisser Zeit absinken würde und die Förderpumpe 7 nicht mit ausreichend viel Kraftstoff versorgt wäre. Besonders bei niedrigem Füllstand im Vorratsbehälter 1 hätte dies ein Liegenbleiben des Fahrzeugs zur Folge.

Die Drossel 24 mit integriertem Vorfilter 23 ist als separates Bauteil, insbesondere aus Kunststoff gefertigt, in der Treibleitung 21 vorgesehen. Auf diese Weise kann die Drosselöffnung 41 mit hoher Genauigkeit und ohne störende Trennrate gefertigt werden. Konstruktive Änderungen zur Anpassung des über die Treibleitung 21 strömenden Volumenstroms sind daher nur an der separaten Drossel 24 und nicht am Kraftstofffördermodul 2 selbst erforderlich.

Durch die der Düse 22 vorgeschalteten Drossel 24 wird ein mehrstufiger Druckabfall erreicht, so daß die Drosselöffnung 41 der Drossel 24 und die Düsenöffnung 28 der Düse 22 größer gewählt werden kann als bei einem einstufigen Druckabfall nur an der Düse 22 ohne Drossel 24. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Düse 22 und die Drossel 24 mittels Spritzguß billiger herstellbar sind und auftretende Strömungsgeräusche verringert werden.

Bei einer liegend angeordneten Saugstrahlpumpe 20 ist die Drossel 24 mit dem Vorfilter 23 beispielsweise nahe der Druckleitung 10 und bei einer stehend angeordneten Saugstrahlpumpe 20 beispielsweise nahe der Düse 22 angeordnet.

Fig. 3 zeigt eine dreidimensionale Ansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig.2.

5

10        Ansprüche

15

1. Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter zu einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit einer in einer Treibleitung für eine Saugstrahlpumpe angeordneten Drossel, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel (24) einteilig mit einem Vorfilter (23) verbunden ist.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel (24) mit dem Vorfilter (23) mittels Spritzguß hergestellt ist.

25

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel (24) mit dem Vorfilter (23) in die Treibleitung gepreßt, geclipst geklebt oder geschweißt ist.

30

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel (24) eine Drosselöffnung (41) mit einem Flächeninhalt hat, der sich bei kreisförmiger Ausbildung aus einem Durchmesser von 0,6 bis 1 Millimeter ergibt.

35

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfilter (23) Filteröffnungen (49) aufweist, wobei der Flächeninhalt einer Filteröffnung (49) jeweils kleiner ist als der Flächeninhalt einer Drosselöffnung (41) der Drossel (24).

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfilter (23) als Filtertopf (43) mit einem Filterboden (46) und einer Umfangswandung (47) ausgebildet ist, wobei in dem Filterboden (46) und/oder in der Umfangswandung (47) Filteröffnungen (49) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Filtertopf (43) in Strömungsrichtung verjüngt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel (24) als Deckel (40) ausgebildet ist, in dem eine Drosselöffnung (41) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Filtertopf (43) und der Deckel (40) über Verbindungsstege (54) miteinander verbunden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfilter (23) mit einer Schulter (51) und die Drossel (24) mit einem Kragen (44) bündig an einer Treibleitungswandung (53) der Treibleitung (21) anliegen.

5

10

#### Zusammenfassung

15 Bei einer vorgeschlagenen Vorrichtung sind ein Vorfilter und eine Drossel in einer Treibleitung einer Saugstrahlpumpe separat vorgesehen. Die separate Montage von Vorfilter und Drossel in der Treibleitung ist aufwendig und teuer.

20 Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Drossel (24) einteilig mit einem Vorfilter (23) verbunden ist. Auf diese Weise werden die Herstellungskosten verringert und die Montage vereinfacht.

25

(Fig.2)

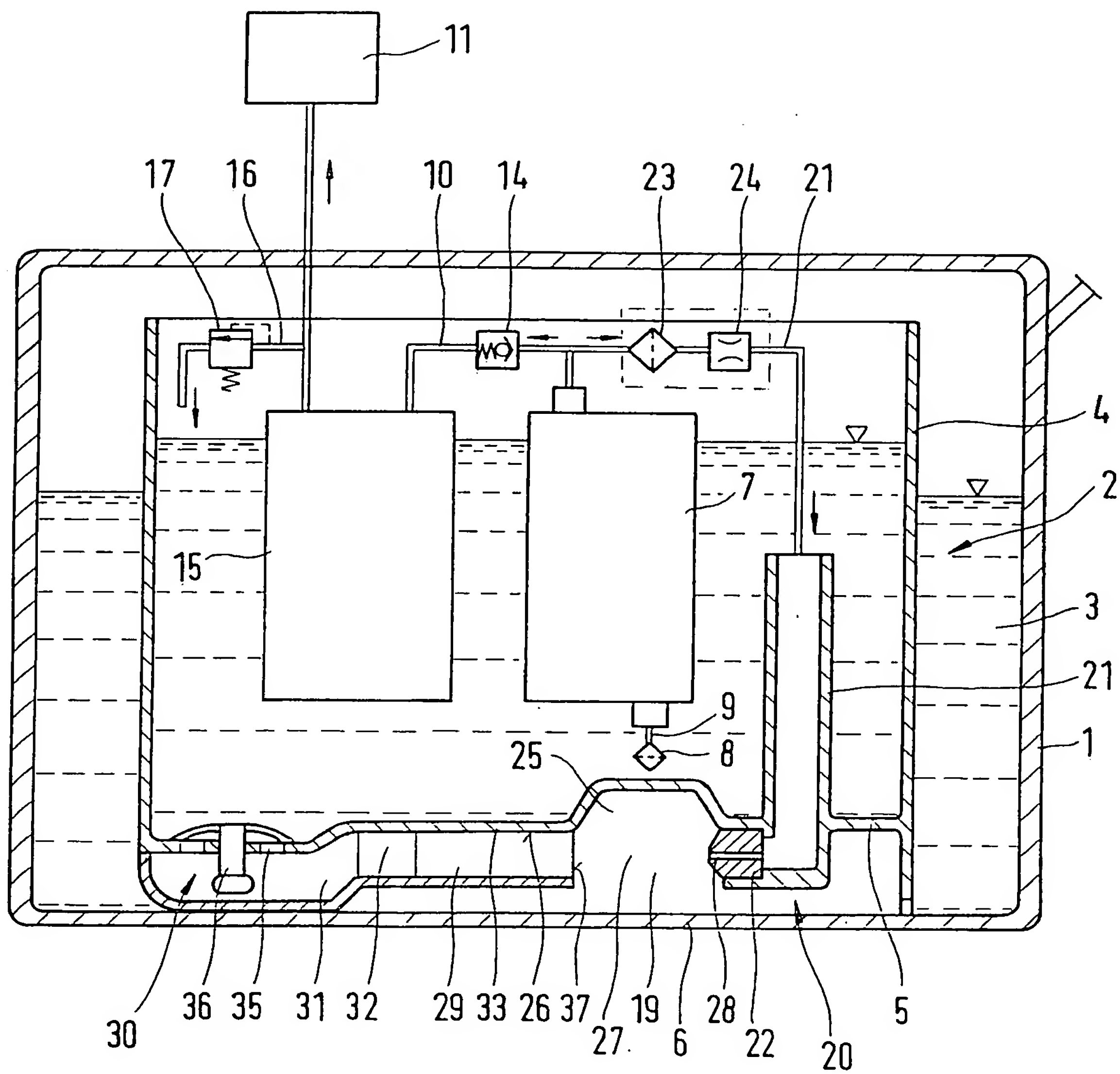


Fig. 1

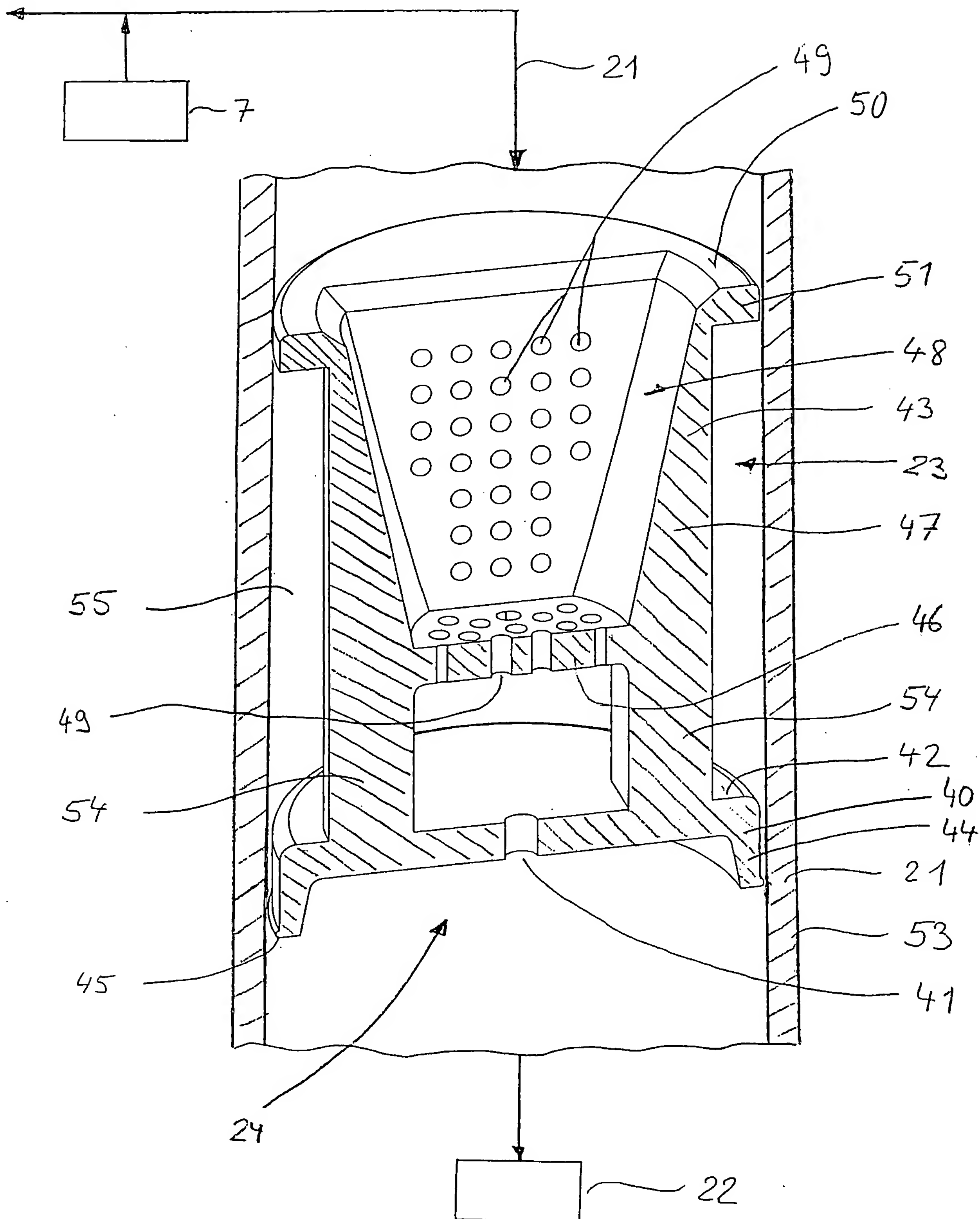


Fig. 2

3/3

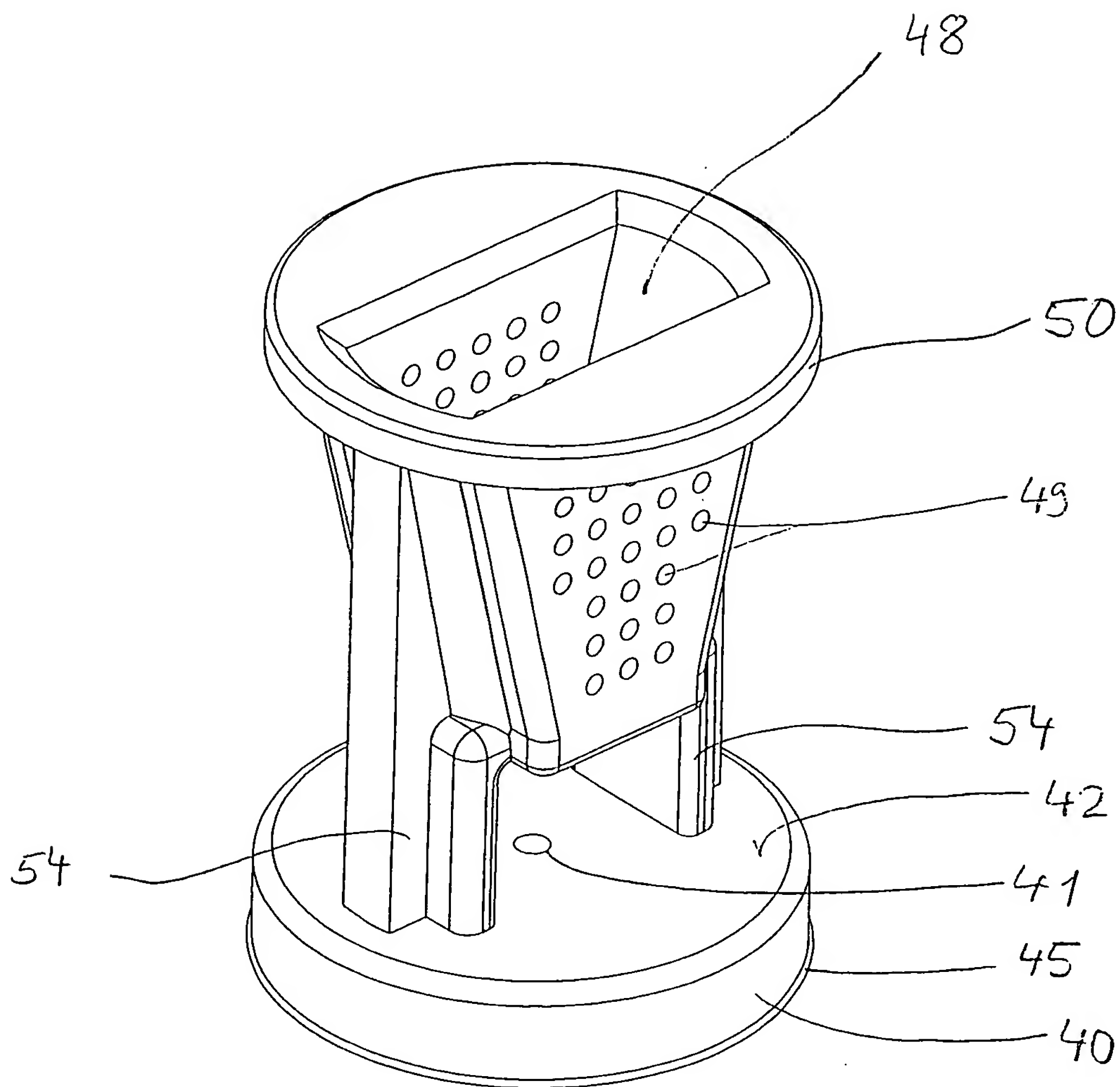


Fig. 3